

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 1 月 2 0 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 3 6 5 0 4  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 3 6 5 0 4 ]

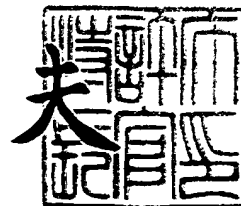
出 願 人                      セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 3 年 1 2 月    9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 1 6 0

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0094640

【提出日】 平成14年11月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/08

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

    【氏名】 岡本 克巳

【特許出願人】

    【識別番号】 000002369

    【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100071283

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 一色 健輔

【選任した代理人】

    【識別番号】 100084906

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 原島 典孝

【選任した代理人】

    【識別番号】 100098523

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 黒川 恵

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 011785

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 現像剤担持体、現像装置、画像形成装置、及び、コンピュータシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 現像剤を担持するための現像剤担持体であって、  
像担持体上の潜像担持可能領域に対向する対向領域と、  
前記現像剤担持体の長手方向端部において中実である中実部と、を有する現像剤担持体において、

前記中実部の前記長手方向中央寄りの端の位置は、前記長手方向における前記対向領域の端の位置よりも、前記長手方向中央に近いことを特徴とする現像剤担持体。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の現像剤担持体において、  
中空のローラの前記長手方向両端部に中実の軸部材を嵌め込んで形成されていることを特徴とする現像剤担持体。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 に記載の現像剤担持体において、  
切削及び研磨の少なくともどちらか一方が行われることにより製造されることを特徴とする現像剤担持体。

【請求項 4】 現像剤を担持するための現像剤担持体であって、  
像担持体上の潜像担持可能領域に対向する対向領域と、  
前記現像剤担持体の長手方向端部において中実である中実部と、を有する現像剤担持体を備え、

該現像剤担持体に担持された現像剤によって、前記潜像担持可能領域に担持された潜像を現像する現像装置において、

前記中実部の前記長手方向中央寄りの端の位置は、前記長手方向における前記対向領域の端の位置よりも、前記長手方向中央に近いことを特徴とする現像装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の現像装置において、  
前記現像剤担持体は、中空のローラの前記長手方向両端部に中実の軸部材を嵌め込んで形成されていることを特徴とする現像装置。

【請求項 6】 請求項 4 又は請求項 5 に記載の現像装置において、  
前記現像剤担持体は、切削及び研磨の少なくともどちらか一方が行われること  
により製造されることを特徴とする現像装置。

【請求項 7】 請求項 4 乃至請求項 6 のいずれかに記載の現像装置において、  
前記現像剤担持体に該現像剤担持体の長手方向に沿って当接する当接部材を有  
し、

前記現像剤担持体は、該現像剤担持体の長手方向両端部で支持されており、前  
記当接部材により前記現像剤担持体の長手方向に沿って当接されていることを特  
徴とする現像装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の現像装置において、  
前記当接部材は、前記像担持体に向けて前記現像剤担持体を押圧することを特  
徴とする現像装置。

【請求項 9】 請求項 7 又は請求項 8 に記載の現像装置において、  
前記当接部材は、前記現像剤担持体に現像剤を供給するための現像剤供給部材  
であることを特徴とする現像装置。

【請求項 10】 請求項 7 又は請求項 8 に記載の現像装置において、  
前記当接部材は、前記現像剤担持体に担持された現像剤の層厚を規制するため  
の層厚規制部材であることを特徴とする現像装置。

【請求項 11】 請求項 4 乃至請求項 10 のいずれかに記載の現像装置にお  
いて、  
前記現像剤担持体は、金属製であることを特徴とする現像装置。

【請求項 12】 請求項 4 乃至請求項 11 のいずれかに記載の現像装置にお  
いて、  
前記現像剤担持体と前記像担持体とが非接触状態で、前記潜像担持可能領域に  
担持された潜像を前記現像剤によって現像することを特徴とする現像装置。

【請求項 13】 現像剤を担持するための現像剤担持体であって、  
像担持体上の潜像担持可能領域に対向する対向領域と、  
前記現像剤担持体の長手方向端部において中実である中実部と、を有する現像

剤担持体を備え、

該現像剤担持体に担持された現像剤によって、前記潜像担持可能領域に担持された潜像を現像する現像装置において、

前記中実部の前記長手方向中央寄りの端の位置は、前記長手方向における前記対向領域の端の位置よりも、前記長手方向中央に近く、

前記現像剤担持体は、中空のローラの前記長手方向両端部に中実の軸部材を嵌め込んで形成されており、

前記現像剤担持体は、切削及び研磨の少なくともどちらか一方が行われることにより製造され、

前記現像剤担持体に該現像剤担持体の長手方向に沿って当接する当接部材を有し、前記現像剤担持体は、該現像剤担持体の長手方向両端部で支持されており、前記当接部材により前記現像剤担持体の長手方向に沿って当接されており、

前記当接部材は、前記像担持体に向けて前記現像剤担持体を押圧し、

前記当接部材は、前記現像剤担持体に現像剤を供給するための現像剤供給部材であり、

前記現像剤担持体は、金属製であり、

前記現像剤担持体と前記像担持体とが非接触状態で、前記潜像担持可能領域に担持された潜像を前記現像剤によって現像することを特徴とする現像装置。

【請求項 14】 潜像を担持するための像担持体と、

現像剤を担持するための現像剤担持体であって、前記像担持体上の潜像担持可能領域に対向する対向領域と、前記現像剤担持体の長手方向端部において中実である中実部と、を備えた現像剤担持体と、

を有し、

該現像剤担持体に担持された現像剤によって、前記潜像担持可能領域に担持された潜像を現像する現像装置を備えた画像形成装置において、

前記中実部の前記長手方向中央寄りの端の位置は、前記長手方向における前記対向領域の端の位置よりも、前記長手方向中央に近いことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 15】 コンピュータ本体、コンピュータ本体に接続可能な表示装

置、及び、コンピュータ本体に接続可能な画像形成装置であって、潜像を担持するための像担持体と、現像剤を担持するための現像剤担持体であって、前記像担持体上の潜像担持可能領域に対向する対向領域と、前記現像剤担持体の長手方向端部において中実である中実部と、を備えた現像剤担持体と、を有し、該現像剤担持体に担持された現像剤によって、前記潜像担持可能領域に担持された潜像を現像する現像装置を備えた画像形成装置であって、前記中実部の前記長手方向中央寄りの端の位置は、前記長手方向における前記対向領域の端の位置よりも、前記長手方向中央に近い画像形成装置、を具備することを特徴とするコンピュータシステム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0 0 0 1】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、現像剤担持体、現像装置、画像形成装置、及び、コンピュータシステムに関する。

##### 【0 0 0 2】

#### 【従来技術】

この種の画像形成装置としては、例えば、現像剤の一例としてのトナーによって像担持体の一例としての感光体上に形成された潜像を現像する複数の現像装置を有し、これらの現像装置を回転軸を中心として放射状に配置したロータリー方式の現像ユニットを備えた画像形成装置等が知られている。これらの画像形成装置は、ホストコンピュータなどの外部装置から画像信号が送信されると、回転軸まわりに現像ユニットを回転させることによって複数の現像装置のうちの一を感光体と対向する現像位置に位置決めする。そして、感光体上に形成された潜像を現像してトナー像を形成し、中間媒体上に転写する。このとき、複数の現像装置を順次切り替えながら、同様に現像、転写を繰り返し複数のトナー像を重ね合わせてカラー画像を形成する。

##### 【0 0 0 3】

上記の現像装置は、感光体上に形成された潜像を現像するという既述の機能等を実現するために、現像ローラ、シール部材、ハウジング、トナー供給ローラ、

規制ブレード等を有している。そして、現像ローラは、トナーを担持する機能等を有し、感光体上に形成された潜像をトナーによって適切に現像するために、感光体に対向する。また、現像ローラと感光体とが非接触状態で現像を行う方式においては、現像ローラと感光体との間には空隙が存在する。

#### 【0004】

ところで、何らかの要因により、現像ローラの長手方向端部における前記空隙の間隔が、前記長手方向中央部における当該間隔よりも大きくなる場合がある。例えば、現像ローラの長手方向に沿って現像ローラに当接するトナー供給ローラや規制ブレードが、感光体に向けて現像ローラを押圧することにより、現像ローラが湾曲して上記状況が生じうる。

#### 【0005】

また、現像ローラはその中心軸を中心として回転するが、当該回転により現像ローラには振れが発生する。この振れにより、前述した空隙の間隔は、現像ローラの回転周期で変動する。

#### 【0006】

現像により形成される画像の画像濃度は、空隙の間隔の変動に応じて変動することとなるが、現像ローラの長手方向中央部における前記画像濃度の変動は、空隙の間隔が小さいことに起因して微小である一方で、前記長手方向端部における当該画像濃度は、空隙の間隔が大きいことに起因して比較的大きく変動する。そして、当該画像濃度の変動は、周期性を備える濃度ムラとなって顕在化する。

#### 【0007】

したがって、画像に現れる当該濃度ムラの発生を抑えるのに好適な現像ローラを実現するための手法が望まれる。

#### 【0008】

##### 【特許文献1】

特開昭63-58384号公報

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、かかる課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは



、画像に現れる濃度ムラの発生を抑えるのに好適な現像剤担持体、当該現像剤担持体を備えた現像装置、画像形成装置、及び、コンピュータシステムを実現することにある。

#### 【0 0 1 0】

##### 【課題を解決するための手段】

主たる本発明は、現像剤を担持するための現像剤担持体であって、像担持体上の潜像担持可能領域に対向する対向領域と、前記現像剤担持体の長手方向端部において中実である中実部と、を有する現像剤担持体において、前記中実部の前記長手方向中央寄りの端の位置は、前記長手方向における前記対向領域の端の位置よりも、前記長手方向中央に近いことを特徴とする現像剤担持体である。

本発明の他の特徴については、本明細書及び添付図面の記載により明らかにする。

#### 【0 0 1 1】

##### 【発明の実施の形態】

本明細書及び添付図面の記載により少なくとも次のことが明らかにされる。

現像剤を担持するための現像剤担持体であって、像担持体上の潜像担持可能領域に対向する対向領域と、前記現像剤担持体の長手方向端部において中実である中実部と、を有する現像剤担持体において、前記中実部の前記長手方向中央寄りの端の位置は、前記長手方向における前記対向領域の端の位置よりも、前記長手方向中央に近いことを特徴とする現像剤担持体。

前記中実部の前記長手方向中央寄りの端の位置は、前記長手方向における前記対向領域の端の位置よりも、前記長手方向中央に近いことにより、画像に現れる濃度ムラの発生を抑えるのに好適な現像剤担持体を実現することが可能となる。

#### 【0 0 1 2】

また、中空のローラの前記長手方向両端部に中実の軸部材を嵌め込んで形成されていることとしてもよい。

このようにすれば、上述した効果、すなわち、画像に現れる濃度ムラの発生を抑えるのに好適な現像剤担持体を実現することができるという効果、を容易に達成することが可能となる。

**【0013】**

また、切削及び研磨の少なくともどちらか一方が行われることにより製造されることとしてもよい。

かかる場合には、加工精度の向上による作用がより効果的に発揮されることとなる。

**【0014】**

次に、現像剤を担持するための現像剤担持体であって、像担持体上の潜像担持可能領域に対向する対向領域と、前記現像剤担持体の長手方向端部において中実である中実部と、を有する現像剤担持体を備え、該現像剤担持体に担持された現像剤によって、前記潜像担持可能領域に担持された潜像を現像する現像装置において、前記中実部の前記長手方向中央寄りの端の位置は、前記長手方向における前記対向領域の端の位置よりも、前記長手方向中央に近いことを特徴とする現像装置。

このようにすれば、上述した効果を奏する現像装置を実現することができる。

**【0015】**

また、前記現像剤担持体は、中空のローラの前記長手方向両端部に中実の軸部材を嵌め込んで形成されていることとしてもよい。

このようにすれば、上述した効果を奏する現像装置を容易に実現することができる。

**【0016】**

また、前記現像剤担持体は、切削及び研磨の少なくともどちらか一方が行われることにより製造されることとしてもよい。

かかる場合には、加工精度の向上による作用がより効果的に発揮されることとなる。

**【0017】**

また、前記現像剤担持体に該現像剤担持体の長手方向に沿って当接する当接部材を有し、前記現像剤担持体は、該現像剤担持体の長手方向両端部で支持されており、前記当接部材により前記現像剤担持体の長手方向に沿って当接されていることとしてもよい。

このような場合には、現像ギャップが現像剤担持体の長手方向において、より均一化するから、前記長手方向中央部における現像ギャップだけでなく、前記長手方向端部における現像ギャップも小さくすることができる。したがって、画像濃度の変動により発生する濃度ムラがより抑えられることとなる。

**【 0 0 1 8 】**

また、前記当接部材は、前記像担持体に向けて前記現像剤担持体を押圧することとしてもよい。

このような場合には、現像剤担持体の中実部がその対向領域内にまで設けられているという現像剤担持体の構成が現像剤担持体の撓みを軽減させるという機能がより有効に発揮される。

**【 0 0 1 9 】**

また、前記当接部材は、前記現像剤担持体に現像剤を供給するための現像剤供給部材であることとしてもよい。

現像剤担持体が現像剤供給部材により当該現像剤担持体の長手方向に沿って当接されている場合に、前述した現像ローラの構成に係る作用により、現像ギャップが現像剤担持体の長手方向において、より均一化するから、前記長手方向中央部における現像ギャップだけでなく、前記長手方向端部における現像ギャップも小さくすることができる。したがって、画像濃度の変動により発生する濃度ムラがより抑えられることとなる。

**【 0 0 2 0 】**

また、前記当接部材は、前記現像剤担持体に担持された現像剤の層厚を規制するための層厚規制部材であることとしてもよい。

現像剤担持体が層厚規制部材により当該現像剤担持体の長手方向に沿って当接されている場合に、前述した現像ローラの構成に係る作用により、現像ギャップが現像剤担持体の長手方向において、より均一化するから、前記長手方向中央部における現像ギャップだけでなく、前記長手方向端部における現像ギャップも小さくすることができる。したがって、画像濃度の変動により発生する濃度ムラがより抑えられることとなる。

**【 0 0 2 1 】**

また、前記現像剤担持体は、金属製であることとしてもよい。

現像剤担持体が金属製である場合には、現像ローラの弾性が低くなるから現像剤担持体が湾曲しやすくなり、現像剤担持体の長手方向端部における現像ギャップが、前記長手方向中央部における現像ギャップよりも大きくなる可能性が高くなるので、周期性を備える濃度ムラが発生し易くなる。したがって、上述した効果、すなわち、画像に現れる濃度ムラの発生を抑えるのに好適な現像剤担持体を実現することができるという効果、がより有効に発揮される。

#### 【 0 0 2 2 】

また、前記現像剤担持体と前記像担持体とが非接触状態で、前記潜像担持可能領域に担持された潜像を前記現像剤によって現像することとしてもよい。このようにすれば、現像剤担持体と像担持体とが非接触状態で潜像を現像剤によって現像する場合に、上述した効果、すなわち、画像に現れる濃度ムラの発生を抑えるのに好適な現像剤担持体を実現することができるという効果、を適切に達成することが可能となる。

#### 【 0 0 2 3 】

また、現像剤を担持するための現像剤担持体であって、像担持体上の潜像担持可能領域に対向する対向領域と、前記現像剤担持体の長手方向端部において中実である中実部と、を有する現像剤担持体を備え、該現像剤担持体に担持された現像剤によって、前記潜像担持可能領域に担持された潜像を現像する現像装置において、前記中実部の前記長手方向中央寄りの端の位置は、前記長手方向における前記対向領域の端の位置よりも、前記長手方向中央に近く、前記現像剤担持体は、中空のローラの前記長手方向両端部に中実の軸部材を嵌め込んで形成されており、前記現像剤担持体は、切削及び研磨の少なくともどちらか一方が行われることにより製造され、前記現像剤担持体に該現像剤担持体の長手方向に沿って当接する当接部材を有し、前記現像剤担持体は、該現像剤担持体の長手方向両端部で支持されており、前記当接部材により前記現像剤担持体の長手方向に沿って当接されており、前記当接部材は、前記像担持体に向けて前記現像剤担持体を押圧し、前記当接部材は、前記現像剤担持体に現像剤を供給するための現像剤供給部材であり、前記現像剤担持体は、金属製であり、前記現像剤担持体と前記像担持体

とが非接触状態で、前記潜像担持可能領域に担持された潜像を前記現像剤によって現像することを特徴とする現像装置も実現可能である。

#### 【0024】

また、潜像を担持するための像担持体と、現像剤を担持するための現像剤担持体であって、前記像担持体上の潜像担持可能領域に対向する対向領域と、前記現像剤担持体の長手方向端部において中実である中実部と、を備えた現像剤担持体と、を有し、該現像剤担持体に担持された現像剤によって、前記潜像担持可能領域に担持された潜像を現像する現像装置を備えた画像形成装置において、前記中実部の前記長手方向中央寄りの端の位置は、前記長手方向における前記対向領域の端の位置よりも、前記長手方向中央に近いことを特徴とする画像形成装置も実現可能である。

このようにすれば、上述した効果を奏する画像形成装置を実現することができる。

#### 【0025】

また、コンピュータ本体、コンピュータ本体に接続可能な表示装置、及び、コンピュータ本体に接続可能な画像形成装置であって、潜像を担持するための像担持体と、現像剤を担持するための現像剤担持体であって、前記像担持体上の潜像担持可能領域に対向する対向領域と、前記現像剤担持体の長手方向端部において中実である中実部と、を備えた現像剤担持体と、を有し、該現像剤担持体に担持された現像剤によって、前記潜像担持可能領域に担持された潜像を現像する現像装置を備えた画像形成装置であって、前記中実部の前記長手方向中央寄りの端の位置は、前記長手方向における前記対向領域の端の位置よりも、前記長手方向中央に近い画像形成装置、を具備することを特徴とするコンピュータシステムも実現可能である。

このようにして実現されたコンピュータシステムは、システム全体として従来システムよりも優れたシステムとなる。

#### 【0026】

=== 画像形成装置の全体構成例 ===

次に、図1を用いて、画像形成装置としてレーザービームプリンタ（以下、プリ

ンタともいう) 10 を例にとって、その概要について説明する。図 1 は、プリンタ 10 を構成する主要構成要素を示した図である。なお、図 1 には、矢印にて上下方向を示しており、例えば、給紙トレイ 92 は、プリンタ 10 の下部に配置されており、定着ユニット 90 は、プリンタ 10 の上部に配置されている。

#### 【0027】

本実施の形態に係るプリンタ 10 は、図 1 に示すように、潜像を担持する像担持体の一例としての感光体 20 の回転方向に沿って、帯電ユニット 30、露光ユニット 40、YMCK 現像ユニット 50、一次転写ユニット 60、中間転写体 70、クリーニングユニット 75 を有し、さらに、二次転写ユニット 80、定着ユニット 90、ユーザへの報知手段をなし液晶パネルでなる表示ユニット 95、及び、これらのユニット等を制御しプリンタとしての動作を司る制御ユニット (図 2) を有している。

#### 【0028】

感光体 20 は、円筒状の導電性基材とその外周面に形成された感光層を有し、中心軸を中心に回転可能であり、本実施の形態においては、図 1 中の矢印で示すように時計回りに回転する。

#### 【0029】

帯電ユニット 30 は、感光体 20 を帯電するための装置であり、露光ユニット 40 は、レーザを照射することによって帯電された感光体 20 上に潜像を形成する装置である。この露光ユニット 40 は、半導体レーザ、ポリゴンミラー、F- $\theta$  レンズ等を有しており、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ等の不図示のホストコンピュータから入力された画像信号に基づいて、変調されたレーザを帯電された感光体 20 上に照射する。

#### 【0030】

YMCK 現像ユニット 50 は、感光体 20 上に形成された潜像を、ブラック現像装置 51 に収容された、現像剤の一例としての、ブラック (K) トナー、マゼンタ現像装置 52 に収容されたマゼンタ (M) トナー、シアン現像装置 53 に収容されたシアン (C) トナー及びイエロー現像装置 54 に収容されたイエロー (Y) トナーを用いて現像するための装置である。

このYMC K現像ユニット50は、本実施の形態においては、回転することにより、前記4つの現像装置51、52、53、54の位置を動かすことを可能としている。すなわち、このYMC K現像ユニット50は、前記4つの現像装置51、52、53、54を4つの保持部55a、55b、55c、55dにより保持しており、前記4つの現像装置51、52、53、54は、中心軸50aを中心として、それらの相対位置を維持したまま回転可能となっている。

そして、感光体20が1回転する毎に選択的に感光体20に対向し、それぞれの現像装置51、52、53、54に収容されたトナーにて、感光体20上に形成された潜像を現像する。なお、各現像装置の詳細については後述する。

#### 【0031】

一次転写ユニット60は、感光体20に形成された単色トナー像を中間転写体70に転写するための装置であり、4色のトナーが順次重ねて転写されると、中間転写体70にフルカラートナー像が形成される。この中間転写体70は、エンドレスのベルトであり、感光体20とはほぼ同じ周速度にて回転駆動される。二次転写ユニット80は、中間転写体70上に形成された単色トナー像やフルカラートナー像を紙、フィルム、布等の記録媒体に転写するための装置である。

#### 【0032】

定着ユニット90は、記録媒体上に転写された単色トナー像やフルカラートナー像を紙等の記録媒体に融着させて永久像とするための装置である。

#### 【0033】

クリーニングユニット75は、一次転写ユニット60と帯電ユニット30との間に設けられ、感光体20の表面に当接されたゴム製のクリーニングブレード76を有し、一次転写ユニット60によって中間転写体70上にトナー像が転写された後に、感光体20上に残存するトナーをクリーニングブレード76により掻き落として除去するための装置である。

#### 【0034】

制御ユニット100は、図2に示すようにメインコントローラ101と、ユニットコントローラ102とで構成され、メインコントローラ101には画像信号が入力され、この画像信号に基づく指令に応じてユニットコントローラ102が

前記各ユニット等を制御して画像を形成する。

#### 【0035】

次に、このように構成されたプリンタ10の動作について、他の構成要素にも言及しつつ説明する。

まず、不図示のホストコンピュータからの画像信号がインターフェイス（I/F）112を介してプリンタ10のメインコントローラ101に入力されると、このメインコントローラ101からの指令に基づくユニットコントローラ102の制御により感光体20、現像剤担持体の一例としての現像ローラ、及び、中間転写体70が回転する。感光体20は、回転しながら、帯電位置において帯電ユニット30により順次帯電される。

#### 【0036】

感光体20の帯電された領域は、感光体20の回転に伴って露光位置に至り、露光ユニット40によって、第1色目、例えばイエローYの画像情報に応じた潜像が該領域に形成される。また、YMC K現像ユニット50は、イエロー（Y）トナーを収容したイエロー現像装置54が、感光体20と対向する現像位置に位置している。

#### 【0037】

感光体20上に形成された潜像は、感光体20の回転に伴って現像位置に至り、イエロー現像装置54によってイエロートナーで現像される。これにより、感光体20上にイエロートナー像が形成される。

感光体20上に形成されたイエロートナー像は、感光体20の回転に伴って一次転写位置に至り、一次転写ユニット60によって、中間転写体70に転写される。この際、一次転写ユニット60には、トナーの帯電極性とは逆の極性の一次転写電圧が印加される。なお、この間、二次転写ユニット80は、中間転写体70から離間している。

#### 【0038】

上記の処理が、第2色目、第3色目、及び、第4色目について繰り返して実行されることにより、各画像信号に対応した4色のトナー像が、中間転写体70に重なり合って転写される。これにより、中間転写体70上にはフルカラートナー



像が形成される。

#### 【0039】

中間転写体70上に形成されたフルカラートナー像は、中間転写体70の回転に伴って二次転写位置に至り、二次転写ユニット80によって記録媒体に転写される。なお、記録媒体は、給紙トレイ92から、給紙ローラ94、レジローラ96を介して二次転写ユニット80へ搬送される。また、転写動作を行う際、二次転写ユニット80は中間転写体70に押圧されるとともに二次転写電圧が印加される。

記録媒体に転写されたフルカラートナー像は、定着ユニット90によって加熱加圧されて記録媒体に融着される。

#### 【0040】

一方、感光体20は一次転写位置を経過した後に、クリーニングユニット75に支持されたクリーニングブレード76によって、その表面に付着しているトナーが掻き落とされ、次の潜像を形成するための帯電に備える。掻き落とされたトナーは、クリーニングユニット75が備える残存トナー回収部に回収される。

#### 【0041】

===制御ユニットの概要===

次に、制御ユニット100の構成について図2を参照しつつ説明する。制御ユニット100のメインコントローラ101は、インターフェイス112を介してホストコンピュータと接続され、このホストコンピュータから入力された画像信号を記憶するための画像メモリ113を備えている。ユニットコントローラ102は、装置本体の各ユニット（帯電ユニット30、露光ユニット40、YMCK現像ユニット50、一次転写ユニット60、クリーニングユニット75、二次転写ユニット80、定着ユニット90、表示ユニット95）と電氣的に接続され、それらが備えるセンサからの信号を受信することによって、各ユニットの状態を検出しつつ、メインコントローラ101から入力される信号に基づいて、各ユニットを制御する。

#### 【0042】

===現像装置の構成例===

次に、図3及び図4を用いて、現像装置の構成例について説明する。図3は、現像装置の斜視図であり、図4は現像装置の主要構成要素を示した断面図である。なお、図4に示す断面図は、図3に示す長手方向に垂直な面で現像装置を切り取った断面を表したものである。また、図4においては、図1同様、矢印にて上下方向を示しており、例えば、現像ローラ510の中心軸は、感光体20の中心軸よりも下方にある。また、図4では、イエロー現像装置54が、感光体20と対向する現像位置に位置している状態にて示されている。

#### 【0043】

YMCK現像ユニット50には、ブラック（K）トナーを収容したブラック現像装置51、マゼンタ（M）トナーを収容したマゼンタ現像装置52、シアン（C）トナーを収容したシアン現像装置53、及び、イエロー（Y）トナーを収容したイエロー現像装置54が設けられているが、各現像装置の構成は同様であるので、以下、イエロー現像装置54について説明する。

#### 【0044】

イエロー現像装置54は、現像ローラ510、シール部材520、ハウジング540、現像剤供給部材の一例としてのトナー供給ローラ550、層厚規制部材の一例としての規制ブレード560等を有している。

#### 【0045】

現像ローラ510は、トナーTを担持して感光体20と対向する現像位置に搬送する。現像ローラ510は、図3に示すとおり、その長手方向両端部で支持されており、中心軸を中心として回転可能である。図4に示すように、現像ローラ510は、感光体20の回転方向（図4において時計方向）と逆の方向（図4において反時計方向）に回転する。その中心軸は、感光体20の中心軸よりも下方にある。また、図4に示すように、イエロー現像装置54が感光体20と対向している状態では、現像ローラ510と感光体20との間には空隙が存在する。すなわち、イエロー現像装置54は、感光体20上に形成された潜像を非接触状態で現像する。なお、感光体20上に形成された潜像を現像する際には、現像ローラ510と感光体20との間に交番電界が形成される。

イエロー現像装置54の構造等については、後にさらなる詳細な説明を加える

。

#### 【0 0 4 6】

シール部材 5 2 0 は、イエロー現像装置 5 4 の長手方向に亘ってハウジング 5 4 0 に取付けられている取付け部材であり、イエロー現像装置 5 4 内のトナー T が現像ローラ 5 1 0 とハウジング 5 4 0 との間から漏れることを防止する機能を有する。当該機能を有するシール部材 5 2 0 として、軸方向シール部材 5 2 0 a は、イエロー現像装置 5 4 内のトナー T が器外から漏れることを防止するとともに、現像位置を通過した現像ローラ 5 1 0 上のトナー T を、掻き落とすことなく現像器内に回収する。この軸方向シール部材 5 2 0 a は、ポリエチレンフィルム等からなるシールである。軸方向シール部材 5 2 0 a は、シール支持板金 5 2 2 によって支持されており、シール支持板金 5 2 2 を介してハウジング 5 4 0 に取付けられている。

#### 【0 0 4 7】

また、前記機能を有する他のシール部材 5 2 0 として、シール付勢部材 5 2 0 b は、イエロー現像装置 5 4 内のトナー T が器外から漏れることを防止するとともに、その弾性力により軸方向シール部材 5 2 0 a を現像ローラ 5 1 0 に押しつけている。このシール付勢部材 5 2 0 b は、モルトプレーン等からなり、軸方向シール部材 5 2 0 a の現像ローラ 5 1 0 側とは逆側に設けられている。

なお、軸方向シール部材 5 2 0 a が現像ローラ 5 1 0 に当接する当接位置は、現像ローラ 5 1 0 の中心軸よりも上方である。

#### 【0 0 4 8】

ハウジング 5 4 0 は、一体成型された複数のハウジング部、すなわち、上ハウジング部 5 4 2 と下ハウジング部 5 4 4、とを溶着して製造されたものである。図 4 に示すように、当該ハウジング 5 4 0 は下部に開口 5 7 2 を有しており、この開口 5 7 2 には、現像ローラ 5 1 0 がその一部が露出した状態で配置されている。

#### 【0 0 4 9】

また、当該ハウジング 5 4 0 は、トナー T を収容可能なトナー収容部 5 3 0 を形成している。トナー T を攪拌するための攪拌部材をトナー収容部 5 3 0 に設け

てもよいが、本実施の形態では、Y M C K 現像ユニットの回転に伴って各現像装置（ブラック現像装置 5 1、マゼンタ現像装置 5 2、シアン現像装置 5 3、イエロー現像装置 5 4）が回転し、これにより各現像装置内のトナー T が攪拌されるため、トナー収容部 5 3 0 には攪拌部材を設けていない。

#### 【0 0 5 0】

トナー供給ローラ 5 5 0 は、現像ローラ 5 1 0 の長手方向に沿って当接する当接部材であり、トナー収容部 5 3 0 に収容されたトナー T を現像ローラ 5 1 0 に供給する。このトナー供給ローラ 5 5 0 は、ポリウレタンフォーム等からなり、弾性変形された状態で現像ローラ 5 1 0 に当接している。トナー供給ローラ 5 5 0 は、トナー収容部 5 3 0 の下部に配置されており、トナー収容部 5 3 0 に収容されたトナー T は、該トナー収容部 5 3 0 の下部にてトナー供給部材 5 3 0 によって現像ローラ 5 1 0 に供給される。トナー供給ローラ 5 5 0 は、中心軸を中心として回転可能であり、その中心軸は、現像ローラ 5 1 0 の回転中心軸よりも下方にある。また、トナー供給ローラ 5 5 0 は、現像ローラ 5 1 0 の回転方向（図 4 において反時計方向）と逆の方向（図 4 において時計方向）に回転する。

#### 【0 0 5 1】

なお、トナー供給ローラ 5 5 0 は、トナー収容部 5 3 0 に収容されたトナー T を現像ローラ 5 1 0 に供給する機能を有するとともに、現像後に現像ローラ 5 1 0 に残存しているトナー T を、現像ローラ 5 1 0 から剥ぎ取る機能をも有している。また、トナー供給ローラ 5 5 0 は、現像ローラ 5 1 0 の長手方向に沿って現像ローラ 5 1 0 に当接することにより、図 4 にて白矢印で示すとおり、感光体 2 0 に向けて現像ローラ 5 1 0 を押圧することとなる。

#### 【0 0 5 2】

規制ブレード 5 6 0 は、現像ローラ 5 1 0 の長手方向に沿って当接する当接部材であり、現像ローラ 5 1 0 に担持されたトナー T の層厚を規制し、また、現像ローラ 5 1 0 に担持されたトナー T に電荷を付与する。この規制ブレード 5 6 0 は、ゴム部 5 6 0 a と、ゴム支持部 5 6 0 b とを有している。ゴム部 5 6 0 a は、シリコンゴム、ウレタンゴム等からなり、ゴム支持部 5 6 0 b は、リン青銅、ステンレス等のバネ性を有する薄板である。ゴム部 5 6 0 a は、ゴム支持部 5 6

0 b に支持されており、ゴム支持部 5 6 0 b は、その一端部が一对のブレード支持板金 5 6 2 に挟まれて支持された状態で、ブレード支持板金 5 6 2 を介してハウジング 5 4 0 に取付けられている。また、規制ブレード 5 6 0 の現像ローラ 5 1 0 側とは逆側には、モルトプレーン等からなるブレード裏部材 5 7 0 が設けられている。

#### 【 0 0 5 3 】

ここで、ゴム支持部 5 6 0 b の撓みによる弾性力によって、ゴム部 5 6 0 a が現像ローラ 5 1 0 に押しつけられている。換言すれば、規制ブレード 5 6 0 のゴム部 5 6 0 a は、現像ローラ 5 1 0 の長手方向に沿って現像ローラ 5 1 0 に当接することにより、図 4 にて黒矢印で示すとおり、感光体 2 0 に向けて現像ローラ 5 1 0 を押圧することとなる。

#### 【 0 0 5 4 】

また、ブレード裏部材 5 7 0 は、ゴム支持部 5 6 0 b とハウジング 5 4 0 との間にトナー T が入り込むことを防止して、ゴム支持部 5 6 0 b の撓みによる弾性力を安定させるとともに、ゴム部 5 6 0 a の真裏からゴム部 5 6 0 a を現像ローラ 5 1 0 の方向へ付勢することによって、ゴム部 5 6 0 a を現像ローラ 5 1 0 に押しつけている。したがって、ブレード裏部材 5 7 0 は、ゴム部 5 6 0 a の現像ローラ 5 1 0 への均一当接性を向上させている。

#### 【 0 0 5 5 】

規制ブレード 5 6 0 の、ブレード支持板金 5 6 2 に支持されている側とは逆側の端、すなわち、先端は、現像ローラ 5 1 0 に接触しておらず、該先端から所定距離だけ離れた部分が、現像ローラ 5 1 0 に幅を持って接触している。すなわち、規制ブレード 5 6 0 は、現像ローラ 5 1 0 にエッジにて当接しておらず、腹当たりにて当接している。また、規制ブレード 5 6 0 は、その先端が現像ローラ 5 1 0 の回転方向の上流側に向くように配置されており、いわゆるカウンタ当接している。なお、規制ブレード 5 6 0 が現像ローラ 5 1 0 に当接する当接位置は、現像ローラ 5 1 0 の中心軸よりも下方であり、かつ、トナー供給ローラ 5 5 0 の中心軸よりも下方である。

#### 【 0 0 5 6 】

このように構成されたイエロー現像装置 5 4 において、トナー供給ローラ 5 5 0 がトナー収容部 5 3 0 に収容されているトナー T を現像ローラ 5 1 0 に供給する。現像ローラ 5 1 0 に供給されたトナー T は、現像ローラ 5 1 0 の回転に伴って、規制ブレード 5 6 0 の当接位置に至り、該当接位置を通過する際に、層厚が規制されるとともに、電荷が付与される。層厚が規制された現像ローラ 5 1 0 上のトナー T は、現像ローラ 5 1 0 のさらなる回転によって、感光体 2 0 に対向する現像位置に至り、該現像位置にて交番電界下で感光体 2 0 上に形成された潜像の現像に供される。現像ローラ 5 1 0 のさらなる回転によって現像位置を通過した現像ローラ 5 1 0 上のトナー T は、軸方向シール部材 5 2 0 a を通過して、該軸方向シール部材 5 2 0 a によって掻き落とされることなく現像装置内に回収される。さらに、未だ現像ローラ 5 1 0 に残存しているトナーは、前記トナー供給ローラ 5 5 0 によって剥ぎ取られうる。

#### 【 0 0 5 7 】

=== 現像ギャップと画像濃度との関係 ===

次に、現像ギャップと画像濃度の関係について、図 4 乃至図 7 を用いて説明する。図 5 は、図 4 に示す X - X 断面を模式的に表した図である。図 6 及び図 7 は、現像ギャップと画像濃度との関係を示す図である。

#### 【 0 0 5 8 】

前述したとおり、トナー供給ローラ 5 5 0 は、現像ローラ 5 1 0 の長手方向に沿って現像ローラ 5 1 0 に当接することにより、図 4 にて白矢印で示すとおり、感光体 2 0 に向けて現像ローラ 5 1 0 を押圧する。また、規制ブレード 5 6 0 のゴム部 5 6 0 a は、現像ローラ 5 1 0 の長手方向に沿って現像ローラ 5 1 0 に当接することにより、図 4 にて黒矢印で示すとおり、感光体 2 0 に向けて現像ローラ 5 1 0 を押圧する。

#### 【 0 0 5 9 】

加えて、現像ローラ 5 1 0 はその長手方向両端部で支持されていることから、図 5 に示すように、現像ローラ 5 1 0 と感光体 2 0 との間の空隙の間隔（本実施の形態において、現像ギャップとも呼ぶ）は、現像ローラ 5 1 0 の長手方向端部における当該間隔  $L_e$  よりも、前記長手方向中央部における当該間隔  $L_c$  の方が

小さくなる。

#### 【0060】

次に、現像ローラ 510 と感光体 20 とが非接触状態で感光体 20 に担持された潜像をトナー T によって現像する際の、現像ギャップと、現像により形成される画像の画像濃度と、の関係について、図 6 を用いて考察する。

#### 【0061】

図 6 において、横軸に、現像ギャップを、縦軸に、画像濃度を表す。横軸の矢印方向は、現像ギャップが小さくなる方向であり、また、縦軸の矢印方向は、画像濃度が濃くなる方向である。図から明らかな通り、現像ギャップが小さくなるにつれて、現像効率が上がり、画像濃度は濃くなる。したがって、現像ローラ 510 の長手方向中央部における前記画像濃度は、前記長手方向端部における当該画像濃度よりも濃くなる。

#### 【0062】

一方、現像ローラ 510 単体に着目すると、当該現像ローラ 510 は、前述したとおり、その中心軸を中心として回転するが、当該回転により現像ローラ 510 には振れが発生する。かかる振れの発生は、現像ローラ 510 の製造誤差等に起因するものであり、この振れにより、前述した現像ギャップは、現像ローラ 510 の回転周期で変動する。

#### 【0063】

ここで、再度、現像ギャップと画像濃度との関係について、図 7 を用いて考察する。図 7 においても、横軸に、現像ギャップを、縦軸に、画像濃度を表し、また、横軸の矢印方向は前記現像ギャップが小さくなる方向であり、縦軸の矢印方向は前記画像濃度が濃くなる方向である。

#### 【0064】

仮に、前述した振れの振れ量が現像ローラ 510 の長手方向に亘って等しいものとする、前記長手方向端部における現像ギャップは、 $L_e - 1/2$  から  $L_e + 1/2$  まで変動し、また、前記長手方向中央部における現像ギャップは、 $L_c - 1/2$  から  $L_c + 1/2$  まで変動する。換言すれば、前記長手方向端部において、現像ギャップは、現像ローラ 510 の回転により、最小  $L_e - 1/2$  まで小

さくなり、最大  $L_e + 1/2$  まで大きくなる。同様に、前記長手方向中央部において、現像ギャップは、現像ローラ 510 の回転により、最小  $L_c - 1/2$  まで小さくなり、最大  $L_c + 1/2$  まで大きくなる。なお、上記において、振れ量を 1 で表している。

#### 【0065】

画像濃度は、現像ローラ 510 の振れによる現像ギャップの変動に応じて変動することとなるが、図からも明らかなとおり、現像ローラ 510 の長手方向中央部における前記画像濃度の変動は微小である一方で、前記長手方向端部における当該画像濃度は比較的大きく変動する。そして、当該画像濃度の変動は、周期性を備える濃度ムラとなって顕在化する。

#### 【0066】

すなわち、前記長手方向中央部においては、現像ギャップが小さいため安定して現像が行われるから、現像ギャップの変動による画像濃度の変動への影響が小さくなるのに対し、前記長手方向端部においては、現像ギャップが大きいため、現像ギャップの変動による画像濃度の変動への影響が大きくなる。

#### 【0067】

=== 現像ローラ 510 の構造 ===

次に、現像ローラ 510 の構造について、図 8 乃至図 11 を用いて説明する。図 8 は、現像ローラ 510 の断面を模式的に表した図である。図 9 は、現像ローラ 510 を構成する中空のローラ 574 と軸部材 576 を模式的に表した図である。図 10 は、現像ローラ 510 の対向領域 578 と中実部 512 との位置関係を示す図である。図 11 は、現像ギャップと画像濃度との関係を示す図である。

#### 【0068】

前述したとおり、現像ローラ 510 は、トナー T を担持して感光体 20 と対向する現像位置に搬送する役割を果たす。この現像ローラ 510 は、金属製であり、5056 アルミ合金や 6063 アルミ合金等のアルミ合金、STKM 等の鉄合金等により製造されており、必要に応じて、ニッケルメッキ、クロムメッキ等が施されている。

#### 【0069】



図 8 に示すとおり、当該現像ローラ 510 は、その長手方向両端部において中実である中実部 512 と、その長手方向中央部において中空である中空部 514 と、を備えている。また、現像ローラ 510 は、その長手方向両端部に軸部 516 を有しており、当該軸部 510 が支持されることにより、現像ローラ 510 が支持される。そして、軸部 510 は中実部 512 の一部を成している。

#### 【0070】

また、この現像ローラ 510 は、図 9 に示すとおり、中空のローラ 574 の長手方向両端部に中実の軸部材 576 を嵌め込んで形成されることにより、上記のように構成されており、現像ローラ 510 は、切削及び研磨の少なくともどちらか一方が行われることにより製造される。

#### 【0071】

さらに、この現像ローラ 510 は、前述したとおり、現像が適切に実施されるように感光体 20 と対向しており、図 10 に示すとおり、感光体上で潜像を担持可能な領域である潜像可能担持領域 22（図中、感光体 20 に対し太線で示す）に対向する領域を対向領域 578（図中、現像ローラ 510 に対し太線で示す）とすると、現像ローラ 510 の長手方向における当該対向領域 578 の端の位置（図中、記号 A で示す）よりも、前述した中実部 512 の前記長手方向中央寄りの端の位置（図中、記号 B で示す）は前記長手方向中央に近くなっている。

#### 【0072】

そして、上記のように構成された現像ローラ 510 は、当該現像ローラ 510 の長手方向端部における中実部 512 の範囲がより広がっているから、当該長手方向端部における加工精度が上がり、容易に前記長手方向端部における振れ量を前記長手方向中央部における振れ量よりも小さくすることができる。

#### 【0073】

また、現像ローラ 510 の中実部 512 をその対向領域内 578 にまで設けているため、現像ローラ 510 の強度が上がり、現像ローラ 510 がその長手方向両端部で支持されており、かつ、当接部材により前記長手方向に沿って当接されている場合には、上述した現像ローラ 510 の構成が現像ローラ 510 の撓みを軽減させる機能を発揮する。したがって、当該状況においては、現像ギャップが

現像ローラ 510 の長手方向において、より均一化するから、前記長手方向中央部における現像ギャップだけでなく、前記長手方向端部における現像ギャップも小さくすることができる。

#### 【0074】

ここで、このような現像ローラ 510 を用いる場合の、現像ギャップと画像濃度との関係について、図 11 を用いて考察する。図 11 においても、横軸に、現像ギャップを、縦軸に、画像濃度を表し、また、横軸の矢印方向は前記現像ギャップが小さくなる方向であり、縦軸の矢印方向は前記画像濃度が濃くなる方向である。

#### 【0075】

図 11 に示されるとおり、前記長手方向端部における振れ量が、図 7 に示した例と比較して  $1$  から  $1e$  へと小さくなり、また、前記長手方向端部における現像ギャップも図 7 に示した例と比較して  $Le$  から  $Le2$  へと小さくなる。したがって、現像ローラ 510 の振れによる現像ギャップの変動に応じた画像濃度の変動は、図 7 に示した例と比較して、前記長手方向端部においてより少なくなる。そして、当該画像濃度の変動により発生する前記濃度ムラは、より抑えられることとなる。

#### 【0076】

このように、現像ローラ 510 に対し、前記中実部の前記長手方向中央寄りの端の位置を、前記長手方向における前記対向領域の端の位置よりも、前記長手方向中央に近くすることにより、画像に現れる濃度ムラの発生を抑えるのに好適な現像ローラ 510 を実現することが可能となる。

#### 【0077】

===その他の実施の形態===

以上、上記実施の形態に基づき本発明に係る現像剤担持体等を説明したが、上記発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。

#### 【0078】

上記実施の形態においては、画像形成装置として中間転写型のフルカラーレーザービームプリンタを例にとって説明したが、本発明は、中間転写型以外のフルカラーレーザービームプリンタ、モノクロレーザービームプリンタ、複写機、ファクシミリなど、各種の画像形成装置に適用可能である。

#### 【0079】

また、感光体についても、円筒状の導電性基材の外周面に感光層を設けて構成した、いわゆる感光ローラに限られず、ベルト状の導電性基材の表面に感光層を設けて構成した、いわゆる感光ベルトであってもよい。

#### 【0080】

また、上記実施の形態においては、現像ローラは、中空のローラの前記長手方向両端部に中実の軸部材を嵌め込んで形成されていることとしたが、これに限定されるものではない。

ただし、このようにすれば、前記中実部の前記長手方向中央寄りの端の位置が、前記長手方向における前記対向領域の端の位置よりも、前記長手方向中央に近い現像ローラ、を容易に得ることができるから、上述した効果、すなわち、画像に現れる濃度ムラの発生を抑えるのに好適な現像ローラを実現することができるという効果、を容易に達成することが可能となる。

#### 【0081】

また、上記実施の形態においては、現像ローラは切削及び研磨の少なくともどちらか一方が行われることにより製造されることとしたが、これに限定されるものではない。

ただし、現像ローラに切削及び研磨の少なくともどちらか一方が施されることにより、前述した加工精度の向上による作用がより効果的に発揮されることとなる。この点で上記実施の形態の方がより効果的である。

#### 【0082】

また、上記実施の形態においては、現像ローラに該現像ローラの長手方向に沿って当接する当接部材を有し、前記現像ローラは、該現像ローラの長手方向両端部で支持されており、前記当接部材により前記現像ローラの長手方向に沿って当接されていることとしたが、これに限定されるものではない。例えば、現像ロー

ラは、前記長手方向両端部で支持されていないこととしてもよいし、前記当接部材により前記長手方向に沿って当接されていないこととしてもよい。

ただし、このような場合には、前述したとおり、現像ギャップが現像ローラの長手方向において、より均一化するから、前記長手方向中央部における現像ギャップだけでなく、前記長手方向端部における現像ギャップも小さくすることができる。したがって、画像濃度の変動により発生する濃度ムラがより抑えられることとなる。この点で、上記実施の形態の方がより効果的である。

#### 【0083】

また、上記実施の形態においては、当接部材は、感光体に向けて現像ローラを押圧することとしたが、これに限定されるものではない。

ただし、このような場合には、現像ローラの中実部がその対向領域内にまで設けられているという現像ローラの構成が現像ローラの撓みを軽減させるという前述した機能がより有効に発揮される点で、上記実施の形態の方がより効果的である。

#### 【0084】

また、上記実施の形態においては、前記当接部材は、トナー供給ローラであることとしたが、これに限定されるものではない。かかる当接部材としては、現像ローラに該現像ローラの長手方向に沿って当接する当接部材であればどのようなものでもよい。

現像ローラがトナー供給ローラにより当該現像ローラの長手方向に沿って当接されている場合に、前述した現像ローラの構成に係る作用により、現像ギャップが現像ローラの長手方向において、より均一化するから、前記長手方向中央部における現像ギャップだけでなく、前記長手方向端部における現像ギャップも小さくすることができる。したがって、画像濃度の変動により発生する濃度ムラがより抑えられることとなる。

#### 【0085】

また、上記実施の形態においては、前記当接部材は、規制ブレードであることとしたが、これに限定されるものではない。かかる当接部材としては、現像ローラに該現像ローラの長手方向に沿って当接する当接部材であればどのようなもの

でもよい。

現像ローラが規制ブレードにより当該現像ローラの長手方向に沿って当接されている場合に、前述した現像ローラの構成に係る作用により、現像ギャップが現像ローラの長手方向において、より均一化するから、前記長手方向中央部における現像ギャップだけでなく、前記長手方向端部における現像ギャップも小さくすることができる。したがって、画像濃度の変動により発生する濃度ムラがより抑えられることとなる。

#### 【0086】

また、上記実施の形態においては、現像ローラは金属製であることとしたが、これに限定されるものではなく、他の材質でもよい。

ただし、現像ローラが金属製である場合には、現像ローラの弾性が低くなるから現像ローラが湾曲しやすくなり、現像ローラの長手方向端部における前記現像ギャップが、前記長手方向中央部における現像ギャップよりも大きくなる可能性が高くなるので、前述したとおり、周期性を備える濃度ムラが発生し易くなる。したがって、上述した効果、すなわち、画像に現れる濃度ムラの発生を抑えるのに好適な現像ローラを実現することができるという効果、がより有効に発揮される点で、上記実施の形態の方がより効果的である。

#### 【0087】

また、上記実施の形態においては、現像ローラと感光体とが非接触状態で、前記潜像担持可能領域に担持された潜像をトナーによって現像することとしたが、これに限定されるものではない。

例えば、現像ローラと感光体とが接触状態で、前記潜像担持可能領域に担持された潜像をトナーによって現像する場合にも適用可能である。

#### 【0088】

前述したとおり、現像ローラは、長手方向における前記対向領域の端の位置よりも、前記中実部の前記長手方向中央寄りの端の位置の方が長手方向中央に近くなっている。そして、このように構成された現像ローラについては、容易に前記長手方向端部における振れ量を前記長手方向中央部における振れ量よりも小さくすることができる。

## 【0 0 8 9】

かかる状況において、現像ローラと感光体とが非接触状態で潜像をトナーによって現像する場合には、前述したとおり、現像ローラの振れによる現像ギャップの変動に応じた画像濃度の変動は、前記長手方向端部においてより少なくなる。一方で、現像ローラと感光体とが接触状態で潜像をトナーによって現像する場合には、現像ローラの振れにより現像ローラによる感光体への押圧力が変動するが、前記押圧力の変動に応じた画像濃度の変動は、現像ローラの前記長手方向端部における振れ量が小さくなるから前記長手方向端部においてより少なくなる。そして、当該画像濃度の変動により発生する前記濃度ムラは、より抑えられることとなる。

## 【0 0 9 0】

このように、現像ローラに対し、前記中実部の前記長手方向中央寄りの端の位置を、前記長手方向における前記対向領域の端の位置よりも、前記長手方向中央に近くすることにより、現像ローラと感光体が非接触状態の場合に限らず、双方が接触状態の場合においても、画像に現れる濃度ムラの発生を抑えるのに好適な現像剤担持体を実現することが可能となる。

## 【0 0 9 1】

===コンピュータシステム等の構成===

次に、本発明に係る実施の形態の一例であるコンピュータシステムの実施形態について、図面を参照しながら説明する。

## 【0 0 9 2】

図 1 2 は、コンピュータシステムの外観構成を示した説明図である。

コンピュータシステム 1 0 0 0 は、コンピュータ本体 1 1 0 2 と、表示装置 1 1 0 4 と、プリンタ 1 1 0 6 と、入力装置 1 1 0 8 と、読取装置 1 1 1 0 とを備えている。コンピュータ本体 1 1 0 2 は、本実施形態ではミニタワー型の筐体に収納されているが、これに限られるものではない。表示装置 1 1 0 4 は、CRT (Cathode Ray Tube：陰極線管) やプラズマディスプレイや液晶表示装置等が用いられるのが一般的であるが、これに限られるものではない。プリンタ 1 1 0 6 は、上記に説明されたプリンタが用いられている。入力装置 1 1 0 8 は、本実施

形態ではキーボード 1108A とマウス 1108B が用いられているが、これに限られるものではない。読取装置 1110 は、本実施形態ではフレキシブルディスクドライブ装置 1110A と CD-ROM ドライブ装置 1110B が用いられているが、これに限られるものではなく、例えば MO (Magneto Optical) ディスクドライブ装置や DVD (Digital Versatile Disk) 等の他のものであっても良い。

#### 【0093】

図 13 は、図 12 に示したコンピュータシステムの構成を示すブロック図である。コンピュータ本体 1102 が収納された筐体内に RAM 等の内部メモリ 1202 と、ハードディスクドライブユニット 1204 等の外部メモリがさらに設けられている。

#### 【0094】

なお、以上の説明においては、プリンタ 1106 が、コンピュータ本体 1102、表示装置 1104、入力装置 1108、及び、読取装置 1110 と接続されてコンピュータシステムを構成した例について説明したが、これに限られるものではない。例えば、コンピュータシステムが、コンピュータ本体 1102 とプリンタ 1106 から構成されても良く、コンピュータシステムが表示装置 1104、入力装置 1108 及び読取装置 1110 のいずれかを備えていなくても良い。

#### 【0095】

また、例えば、プリンタ 1106 が、コンピュータ本体 1102、表示装置 1104、入力装置 1108、及び、読取装置 1110 のそれぞれの機能又は機構の一部を持っても良い。一例として、プリンタ 1106 が、画像処理を行う画像処理部、各種の表示を行う表示部、及び、デジタルカメラ等により撮影された画像データを記録した記録メディアを着脱するための記録メディア着脱部等を有する構成としても良い。

#### 【0096】

このようにして実現されたコンピュータシステムは、システム全体として従来システムよりも優れたシステムとなる。

#### 【0097】

**【発明の効果】**

本発明によれば、画像に現れる濃度ムラの発生を抑えるのに好適な現像剤担持体、当該現像剤担持体を備えた現像装置、画像形成装置、及び、コンピュータシステムを実現することが可能となる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本実施の形態に係る画像形成装置を構成する主要構成要素を示した図である。

**【図 2】**

図 1 の画像形成装置の制御ユニットを示すブロック図である。

**【図 3】**

現像装置の斜視図である。

**【図 4】**

現像装置の主要構成要素を示した断面図である。

**【図 5】**

図 4 に示す X-X 断面を模式的に表した図である

**【図 6】**

現像ギャップと画像濃度との関係を示す図である。

**【図 7】**

現像ギャップと画像濃度との関係を示す図である。

**【図 8】**

現像ローラ 510 の断面を模式的に表した図である。

**【図 9】**

現像ローラ 510 を構成する中空のローラ 574 と軸部材 576 を模式的に表した図である。

**【図 10】**

現像ローラ 510 の対向領域 578 と中実部 512 との位置関係を示す図である。

**【図 11】**

現像ギャップと画像濃度との関係を示す図である。



## 【図 12】

コンピュータシステムの外観構成を示した説明図である。

## 【図 13】

図 12 に示したコンピュータシステムの構成を示すブロック図である。

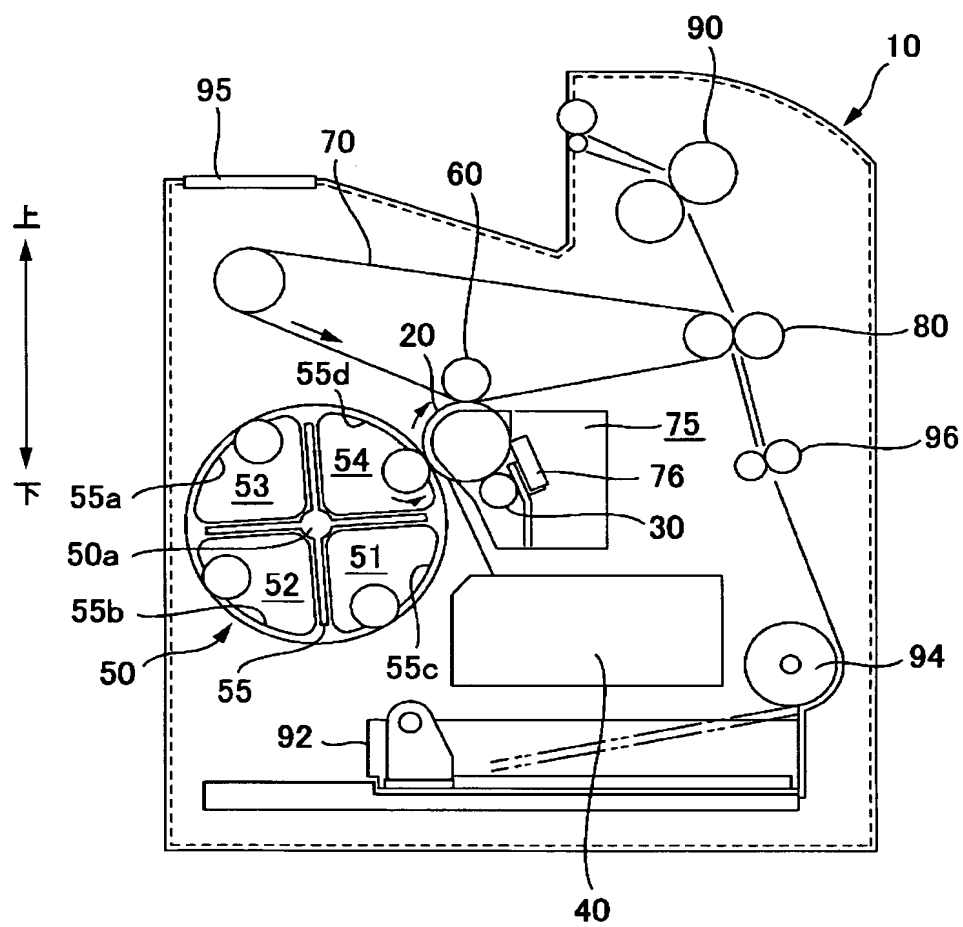
## 【符号の説明】

10	レーザビームプリンタ（本体）	20	感光体
22	潜像担持可能領域	30	帯電ユニット
40	露光ユニット	50	YMC K 現像ユニット
50 a	回転軸	51	ブラック現像装置
52	マゼンタ現像装置	53	シアン現像装置
54	イエロー現像装置	55 a、55 b、55 c、55 d	保持部
60	一次転写ユニット	70	中間転写体
75	クリーニングユニット	76	クリーニングブレード
80	二次転写ユニット	90	定着ユニット
92	給紙トレイ	94	給紙ローラ
95	表示ユニット	96	レジローラ
100	制御ユニット	101	メインコントローラ
102	ユニットコントローラ	112	インターフェイス
113	画像メモリ	120	CPU
510	現像ローラ	512	中実部
514	中空部	516	軸部
520	シール部材	520 a	軸方向シール部材
520 b	シール付勢部材	522	シール支持板金
530	トナー収容部	540	ハウジング
542	上ハウジング部	544	下ハウジング部
550	トナー供給ローラ	560	規制ブレード
560 a	ゴム部	560 b	ゴム支持部
562	ブレード支持板金	570	ブレード裏部材
572	開口	574	中空のローラ

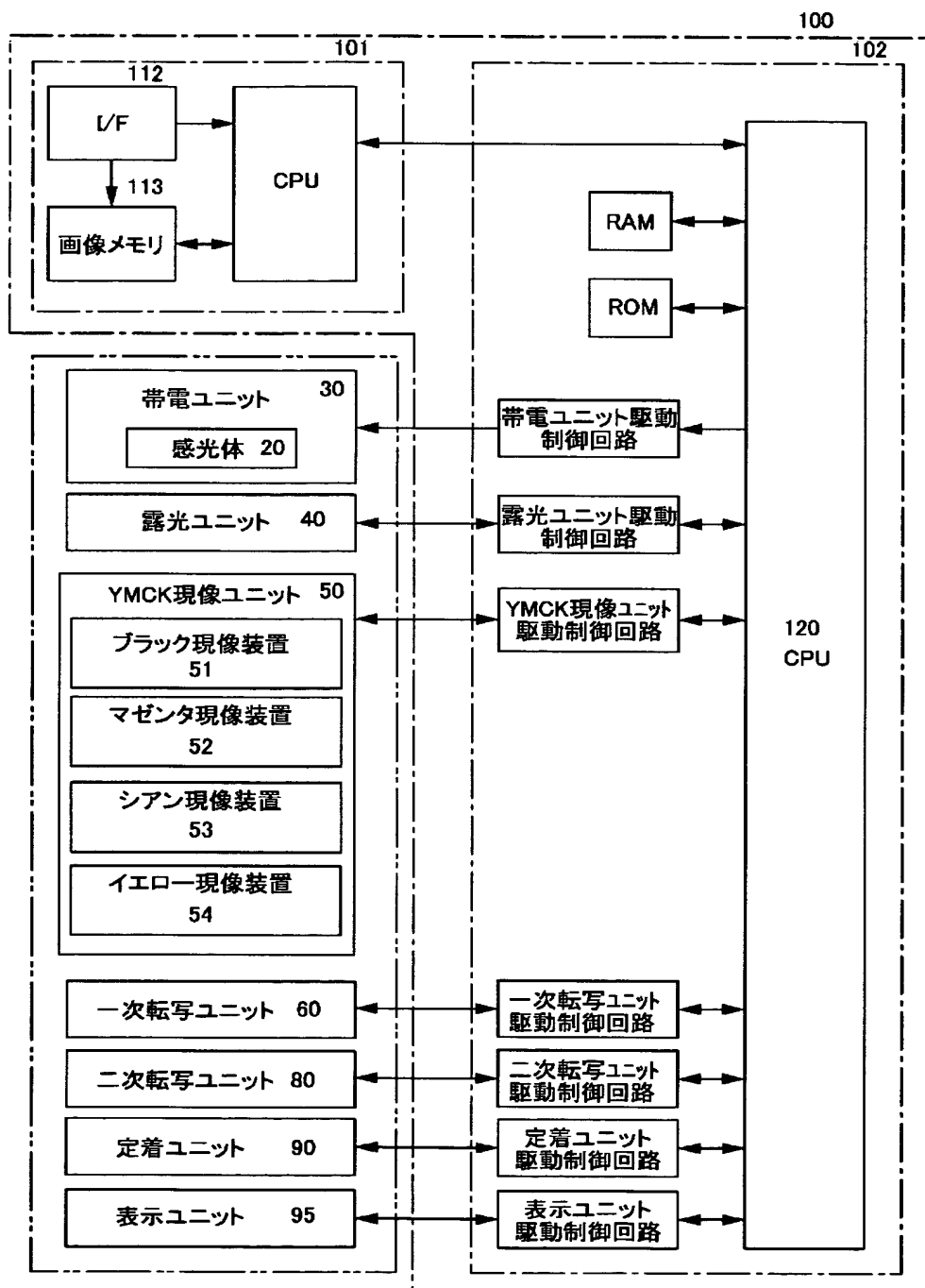


【書類名】 図面

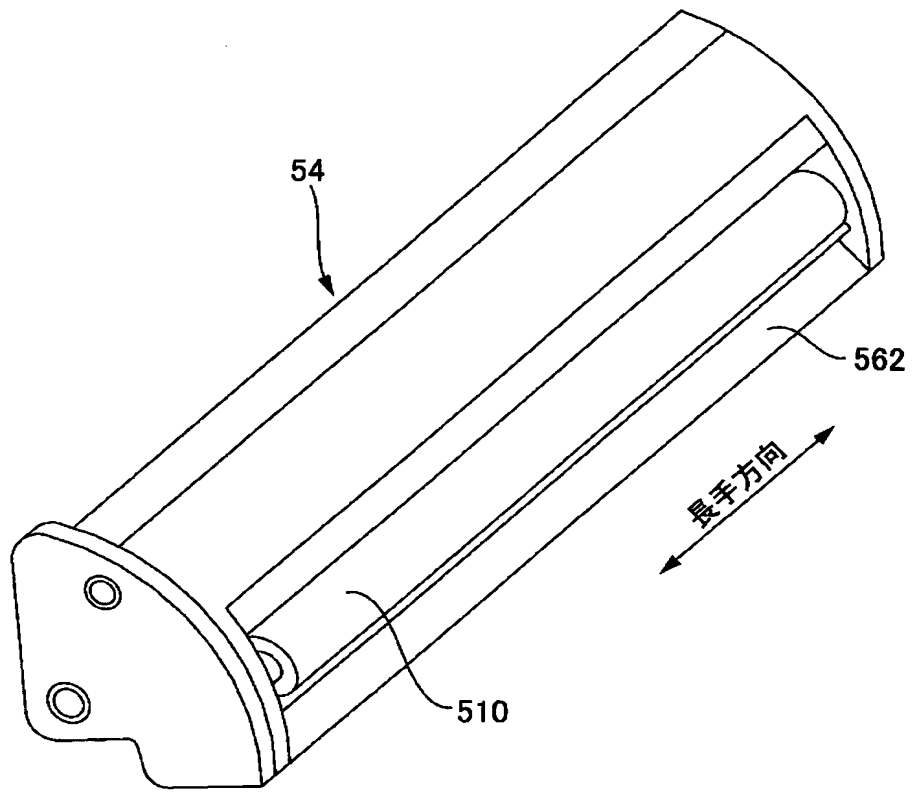
【図 1】



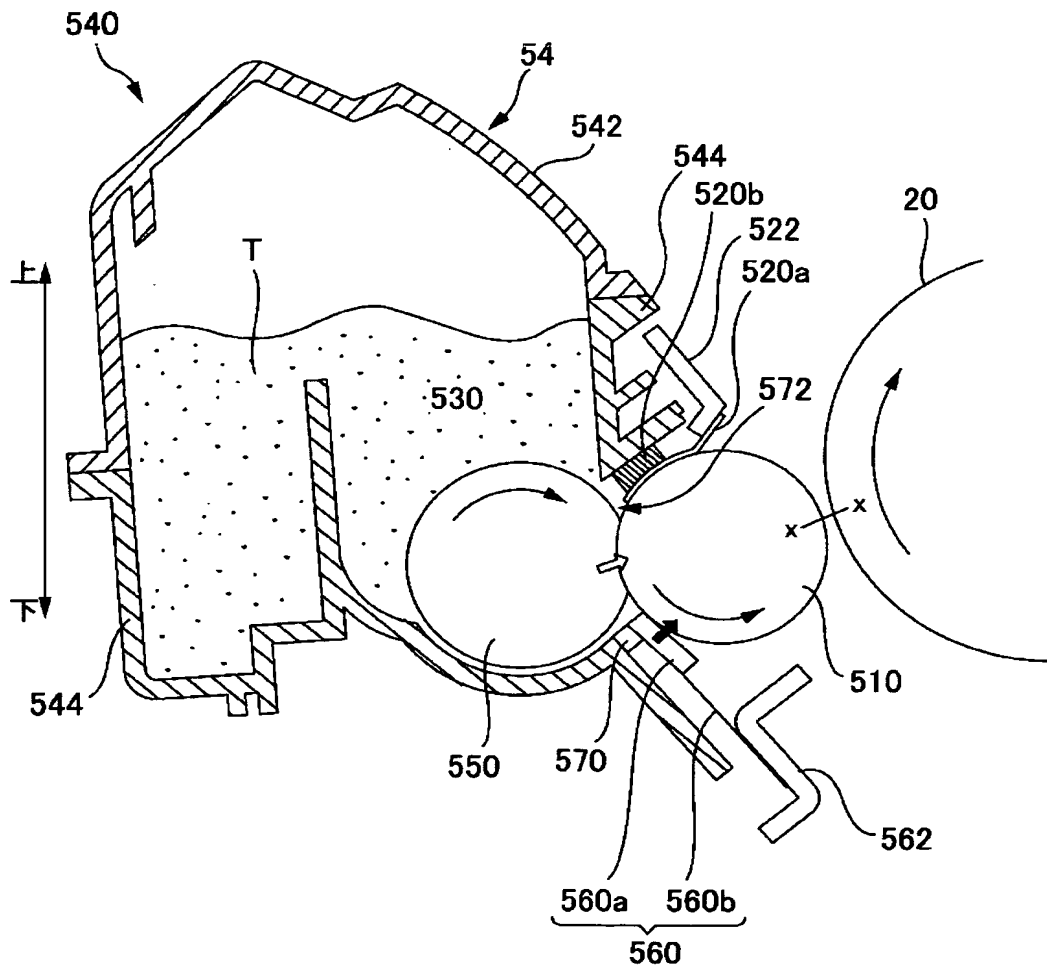
【図 2】



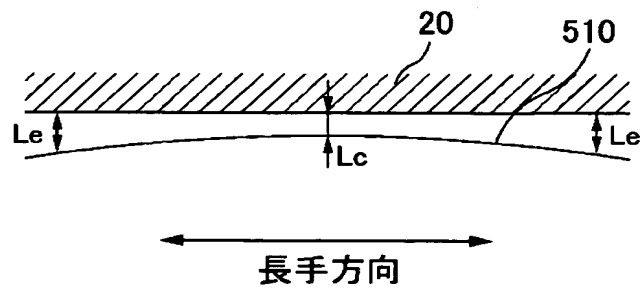
【図 3】



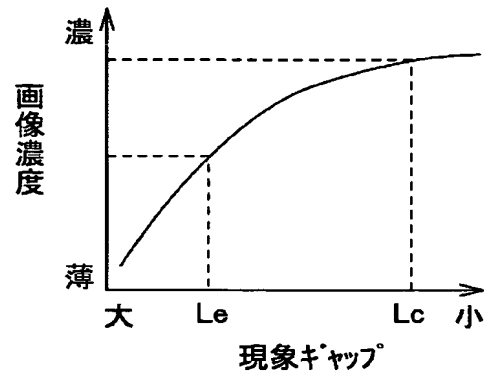
【図 4】



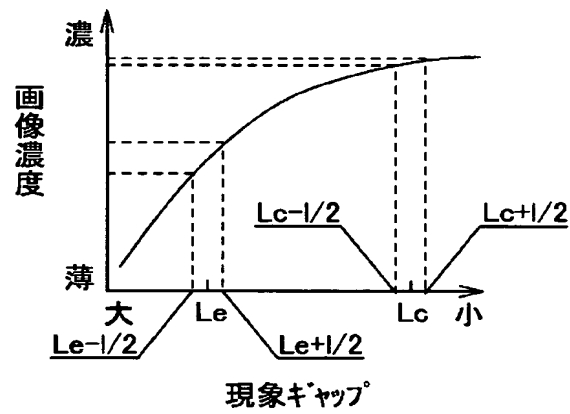
【図 5】



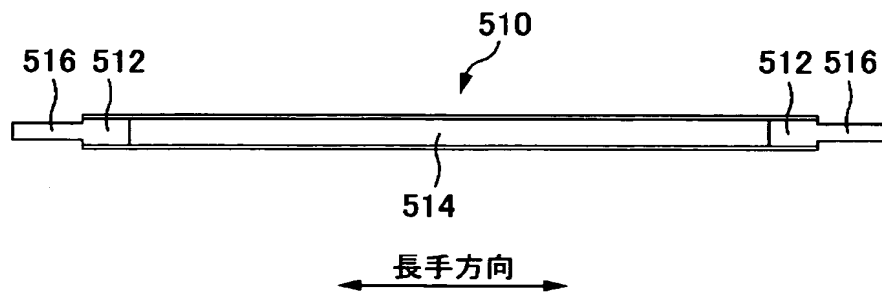
【図 6】



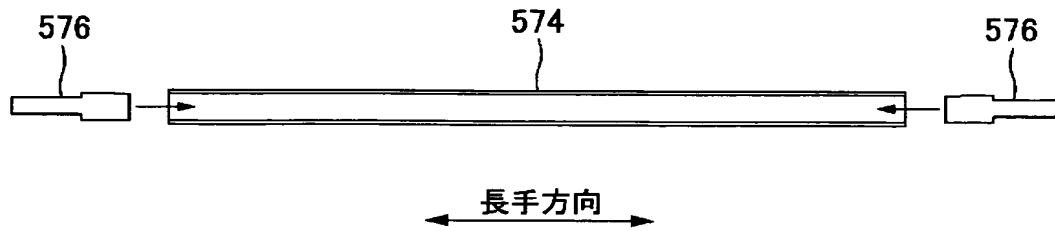
【図 7】



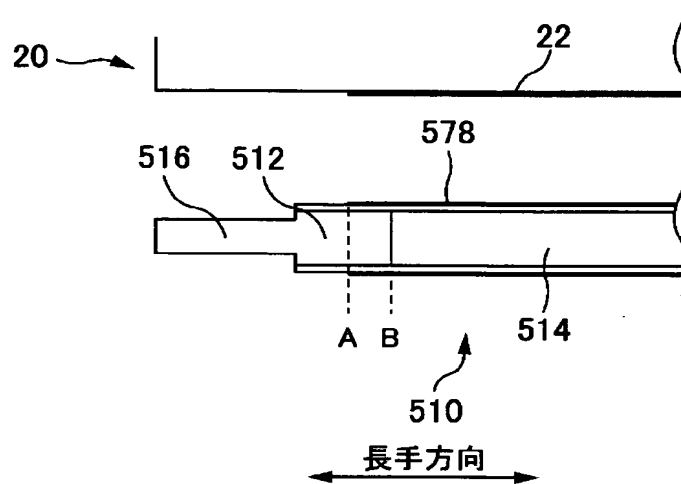
【図 8】



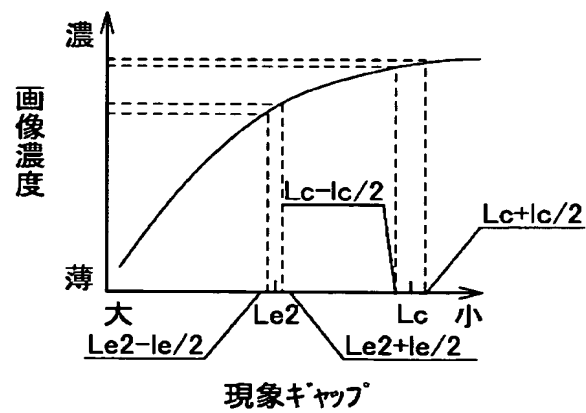
【図 9】



【図 10】

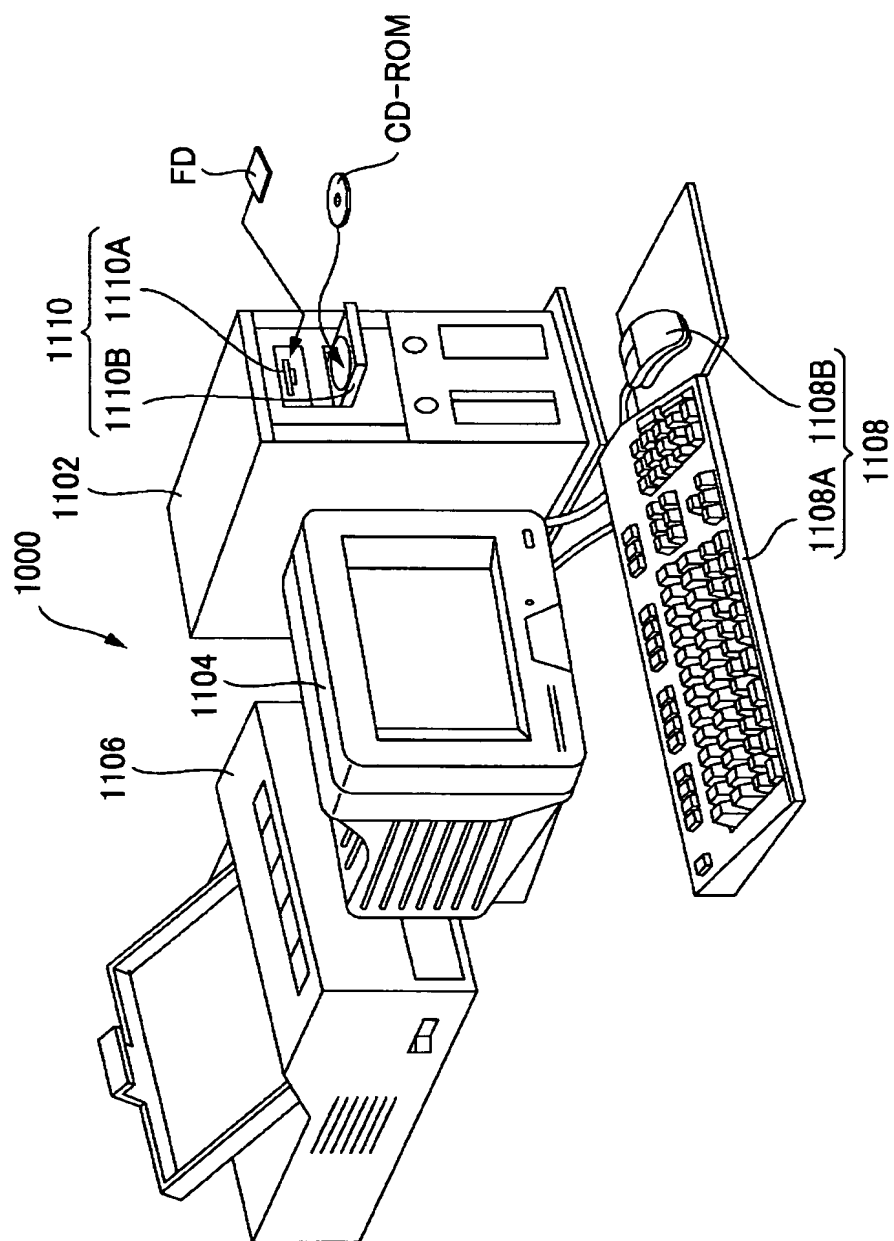


【図 11】

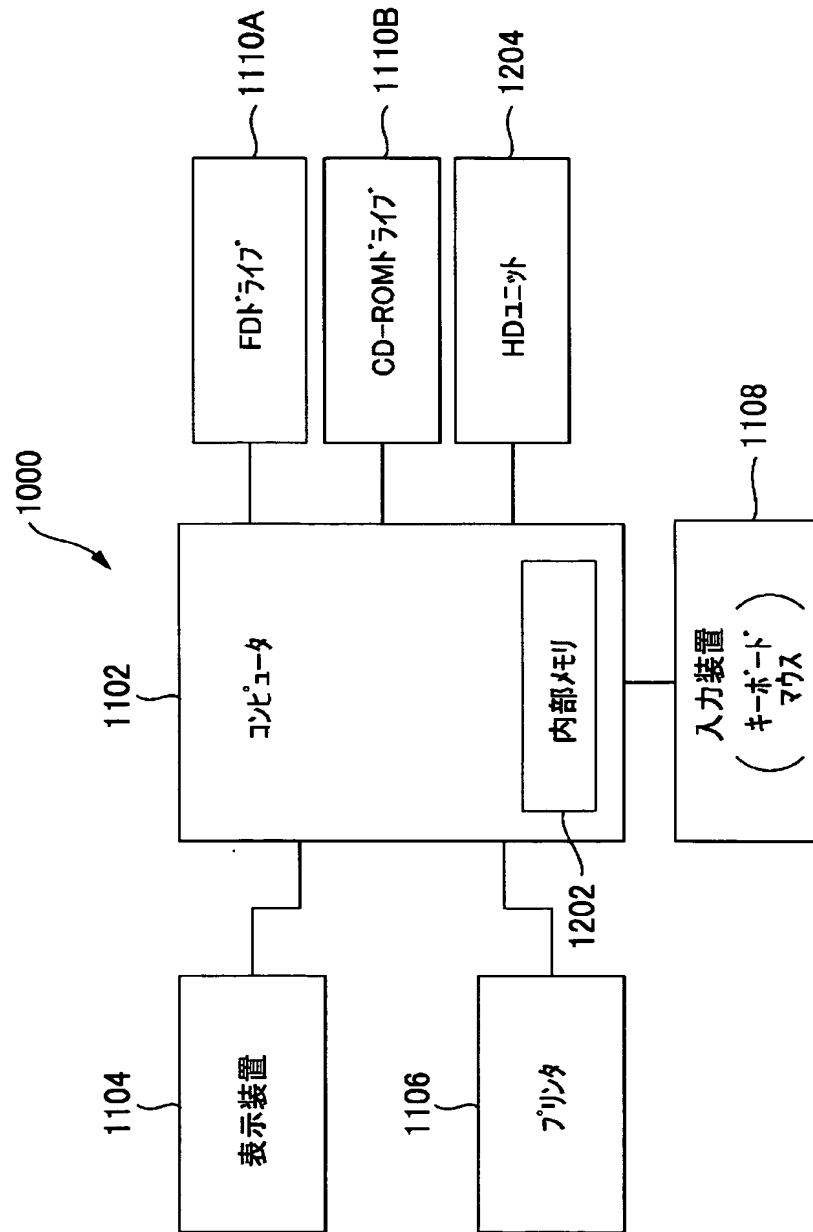




【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像に現れる濃度ムラの発生を抑えるのに好適な現像剤担持体、当該現像剤担持体を備えた現像装置、画像形成装置、及び、コンピュータシステムを実現することにある。

【解決手段】 現像剤を担持するための現像剤担持体であって、像担持体上の潜像担持可能領域に対向する対向領域と、前記現像剤担持体の長手方向端部において中実である中実部と、を有する現像剤担持体において、前記中実部の前記長手方向中央寄りの端の位置は、前記長手方向における前記対向領域の端の位置よりも、前記長手方向中央に近いことを特徴とする。

【選択図】 図 1 0

特願 2 0 0 2 - 3 3 6 5 0 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社